

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05109665 A

(43) Date of publication of application: 30 . 04 . 93

(51) Int. Cl

**H01L 21/302**

**C23F 4/00**

**H05H 1/46**

(21) Application number: 03266053

(71) Applicant: SHARP CORP

(22) Date of filing: 15 . 10 . 91

(72) Inventor: KIMURA DAISUKE

**(54) DRY ETCHING SYSTEM**

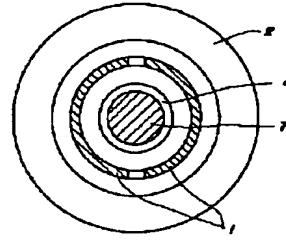
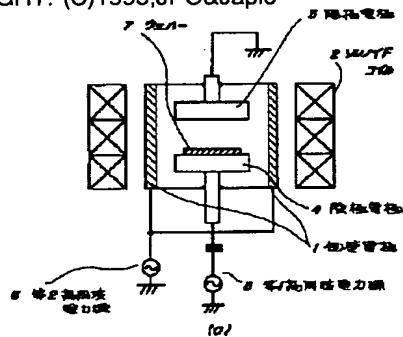
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To equalize the plasma density distribution by a method wherein plasma in even density distribution in the title system is produced in the electric field generated by electrodes provided in the sidewall parts of the system as well as in the magnetic fields generated by the solenoid coils provided on the outer periphery of the electrodes.

**CONSTITUTION:** Even magnetic fields are generated by solenoid coils 2 while the space between side electrodes 1 and 1 is impressed with high-frequency by the second high-frequency power supply 6 to produce plasma. Next, when a cathode electrode 4 loaded with a wafer 7 is impressed with high-frequency by the first high-frequency power supply 5, this high-frequency leads out activated ion seeds produced in the high density plasma in even density distribution by the electric field generated between sidewall electrodes 1 and 1 by solenoid coils 2 so as to be led-into a wafer 7. Through these procedures, the high density plasma in even density distribution can be produced to evenly produce the activated ion species thereby enabling both etching

rate and etching shape to be equalized.

**COPYRIGHT:** (C)1993,JPO&Japio



(b)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-109665

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/302  
C 23 F 4/00  
H 05 H 1/46

識別記号 C 7353-4M  
C 7179-4K  
9014-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願平3-266053

(22)出願日 平成3年(1991)10月15日

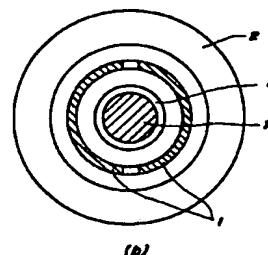
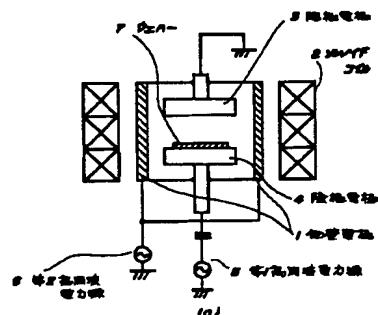
(71)出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(72)発明者 木村 大介  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内  
(74)代理人 弁理士 梅田 勝

(54)【発明の名称】 ドライエッチング装置

(57)【要約】

【構成】 ウエハー7を搭載し、高周波が印加される平行平板電極3, 4の側壁部に高周波が印加される電極1, 1を設け、その外側周囲に、ソレノイドコイル2を設ける。

【効果】 エッチングを行う際に生じるプラズマの分布を均一にすることができ、これによって、エッチングレートの均一化及びエッチング形状の均一化が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の平行平板電極の一方が高周波電源に接続され、該平行平板電極の他方が接地されたドライエッティング装置において、側壁部に高周波電力源に接続された電極を設け、該電極の外周部にソレノイドコイルを設けたことを特徴とするドライエッティング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ドライエッティング装置、特に反応性イオンエッティング（以下「RIE」とする）装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図2は従来技術であるECR装置の構成図、図3は他の従来技術であるマグネットロンRIE装置の構成図を示す。図2及び図3において、2はソレノイドコイル、3は陽極電極、4は陰極電極、7はウェハー、8は高周波電極、9は高周波電力源、10は磁石を示す。

【0003】 図2に示す様な装置を用いたECRによるエッティングは、電子のμ波と磁場による共鳴現象を利用して、真空中に導入されたガス分子を励起し、高い密度のプラズマを得、該プラズマから生じる活性化イオン種を用いて行う。

【0004】 また、図3に示すマグネットロンRIE装置は、従来型のRIE装置に、永久磁石又は電磁石10を設置したもので、電場に対し磁力線が直交している。前記磁力線にトラップされた電子は、螺旋運動を行い、ガス分子の励起を促進し、高密度のプラズマを得、該プラズマから生じる活性化イオン種を用いてエッティングを行う。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記ECRにおいては、発散磁界によるエッティング後の形状のひずみやウェハー中央部と周辺部でプラズマ密度が異なるために、エッティングレートの均一性の劣化及び、チャージアップにより、デバイスのゲート耐圧の劣化を生じることになる。

【0006】 また、マグネットロンRIEにおいても、磁力線に対してE×B方向に電子が偏るためにプラズマ密度が不均一となりチャージアップによるデバイスのゲート耐圧の劣化が生じる。

【0007】 本発明は、プラズマ密度の分布が均一となるドライエッティング装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るドライエッティング装置は、一対の平行平板電極の一方が高周波電源に接続され、該平行平板電極の他方が接地されたものにおいて、側壁部に高周波電力源に接続された電極を設け、該電極の外周部にソレノイドコイルを設けたことを

特徴とする。

## 【0009】

【作用】 装置の側壁部に設けられた電極により生じた電場及び電極の外周部に設けたソレノイドコイルにより生じた均一な磁場により、装置内に均一密度分布を有するプラズマが生成される。

## 【0010】

【実施例】 以下、一実施例に基づいて、本発明を詳細に説明する。図1(a)は本発明に係るドライエッティング

10 装置の構成断面図を示し、図1(b)は同平面図を示す。図1(a)及び(b)において、1は側壁電極、2はソレノイドコイル、3は陽極電極、4は陰極電極、5は第1高周波電力源、6は第2高周波電力源、7はウェハーを示す。本発明に係るドライエッティング装置は平行平板電極3、4を囲むように側壁部に電極1を設け、該側壁電極1の外周部にソレノイドコイル2を設けた構成となっている。

【0011】 次に、本発明に係るドライエッティング装置におけるエッティング工程について説明する。まず、陽極電極3を接地し、陽極電極4を第1高周波電源5に接続し、該陰極電極4を上にウェハー7を搭載する。

【0012】 次に、ソレノイドコイル2を用いて、均一な磁場を発生させながら、側壁電極1、1間に第2高周波電力源6を用いて、高周波、例えば13.56MHzを印加し、放電することによりプラズマを発生させる。

【0013】 次に、ウェハー7の置かれた陰極電極4に第1高周波電力源5を用いて高周波、例えば、400KHz, 800KHz, 2MHz, 13.56MHz等を印加する。前記第1高周波電力源5、陰極電極4及び陽極電極3からなる系により印加された高周波は、ソレノイドコイル2により生じる磁場及び側壁電極1、1間ににより生じる電場による均一密度分布を有する高密度プラズマに生じた活性化イオン種を引き出し、ウェハー7に導入する役割を果す。上記活性化イオン種は陰極電極4方向に進み、イオン衝撃により、ウェハー7の被エッティング膜のSi-O結合を切断し、その後のラジカルによる吸着により、エッティングが進行する。

## 【0014】

【発明の効果】 以上詳細に説明したように、本発明に係るドライエッティング装置を用いることにより、均一密度分布を有する高密度プラズマを発生させることができ、すなわち、エッティングに用いられる活性化イオン種を均一に発生するため、エッティングレートの均一化及びエッティング形状の均一化が図れる。また、チャージアップを防止することによりトランジスタのゲート破壊や容量の蓄積電荷のリーク等のデバイスの性能劣化を防止できる。また、プラズマ密度とウェハーに入射するイオンエネルギーとを個別に制御すること可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

50 【図1】 本発明に係るドライエッティング装置の概念図で

ある。

【図2】従来のE C R装置の構成図である。

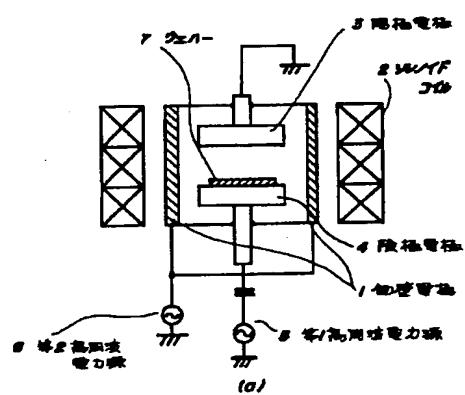
【図3】従来のマグネットロンR I E装置の構成図である。

【符号の説明】

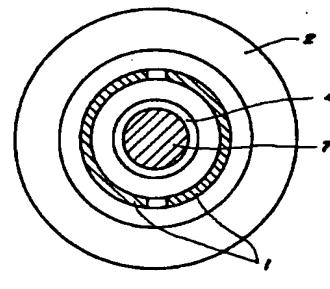
- 1 側壁電極
- 2 ソレノイドコイル
- 3 陽極電極

- 4 陰極電極
- 5 第1高周波電力源
- 6 第2高周波電力源
- 7 ウエハー
- 8 高周波電極
- 9 高周波電力源
- 10 磁石

【図1】

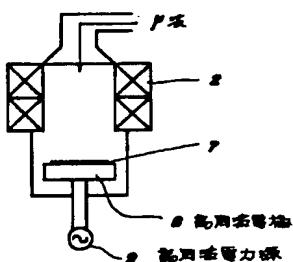


(a)



(b)

【図2】



【図3】

